



IMPLEMENTASI SISTEM PENENTUAN STATUS GIZI BALITA MENGUNAKAN METODE MAMDANI PADA PUSKESMAS WARMARE KABUPATEN MANOKWARI

Nur Jamila

*Manajemen Informatika
STMIK Kreatindo Manokwari
e-mail : nurjamila1989@gmail.com*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat suatu Sistem Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani Pada Puskesmas Warmare Kabupaten Manokwari yang terstruktur dan terarah sehingga dapat mempermudah petugas medis dalam memeriksa gizi balita. Adapun metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah metode pengumpulan data meliputi teknik observasi, kepustakaan, dan wawancara serta pendekatan terstruktur yang menggunakan beberapa alat bantu dan teknik pengerjaan. Dengan diterapkannya Sistem Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani Pada Puskesmas Warmare Kabupaten Manokwari dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0 dan database mysql dapat mempermudah petugas medis dalam memeriksa gizi balita.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Metode Mamdani, Gizi Balita.

Abstract

The purpose of this study was to create a System for Determination of Toddler Nutrition Status Using the Mamdani Method in the Warmare Community Health Center in Manokwari District, which is structured and directed so that it can facilitate medical staff in checking the nutrition of toddlers. The methods and approaches used in research are data collection methods including observation techniques, literature, and interviews as well as structured approaches that use several tools and workmanship techniques. With the implementation of the Determination System for Toddler Nutrition Status Using the Mamdani Method in the Warmare Community Health Center in Manokwari Regency using Visual Basic 6.0 programming language and the MySQL database can make it easier for medical staff to check the nutrition of toddlers.

Keywords: Decision Support System, Mamdani Method, Toddler Nutrition.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Munculnya logika fuzzy adalah karena adanya kesenjangan antara hukum-hukum matematika dengan permasalahan sesungguhnya di kehidupan nyata (realita), maka perlu suatu metode analisis baru untuk mendekati solusi yang optimal terhadap permasalahan real. Metode tersebut dikenal sebagai logika fuzzy (logika kabur /tidak tegas). Konsep baru yang diterapkan dalam logika fuzzy adalah nilai derajat keanggotaan suatu anggota himpunan tidak hanya 0 dan 1, tetapi bisa antara 0 dan 1. Ini merupakan perbedaan mendasar antara konsep logika dan konsep logika fuzzy. Konsep logika fuzzy ini didasarkan pada permasalahan-permasalahan nyata (real) yang kebanyakan bersifat kabur (tidak bisa didekati dengan logika tegas/tajam).

Secara umum ada tiga metode logika fuzzy yaitu, metode Mamdani, metode Tsukamoto, dan metode Takagi Sugeno. Namun dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu metode fuzzy yaitu Metode Mamdani yang juga dikenal dengan nama metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975. Metode Mamdani sangat cocok digunakan karena menyerupai bahasa manusia. Pada sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani, ada 4 (empat) tahapan yang digunakan untuk



mendapatkan *output* yaitu, pertama pembentukan himpunan *fuzzy* (*fuzzification*), kedua aplikasi fungsi implikasi, ketiga komposisi aturan (*Rule evaluation*) dan yang keempat adalah penegasan (*defuzzy*). Dalam langkah ketiga pemroses logika *fuzzy* dinamakan *rule evaluation* (evaluasi aturan), prosesor *fuzzy* menggunakan aturan linguistik untuk menentukan aksi kontrol apa yang harus dilakukan dalam merespon nilai masukan yang diberikan. *Rule Evaluation* disebut juga proses pengambilan keputusan (*Inference*) yang berdasarkan aturanaturan yang ditetapkan pada basis aturan (*Rules Base*) untuk menghubungkan antar peubah -peubah *Fuzzy* masukan dan peubah *Fuzzy* keluaran. Aturan-aturan ini berbentuk jika ... maka (*IF ... THEN*). Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy* pada metode Mamdani yaitu, Max-min, additive dan probabilistik.

Sebelumnya sudah banyak melakukan penelitian dengan menggunakan metode mamdani seperti Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Gizi Ibu Hamil Dengan Metode *Fuzzy* Mamdani (Ishak). pada penelitian ini metode mamdani digunakan dalam menentukan apa yang harus dikonsumsi seorang ibu dalam pemilihan gizi. Dengan algoritma yang digunakan dalam metode dapat menentukan jenis bahan makanan yang baik untuk kebutuhan gizi. Penelitian yang dilakukan oleh Reino Adi Septiawan yaitu Implementasi Logika *Fuzzy* Mamdani Untuk Menentukan Harga Gabah. Dengan menggunakan logika *fuzzy* mamdani untuk menentukan harga gabah bertujuan untuk membantu para petani agar dapat melakukan penilaian dengan cepat, tepat dan akurat. penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Dwi Martha Sukandy dengan judul penerapan metode *Fuzzy* Mamdani untuk memprediksi jumlah produksi minyak kelapa sawit berdasarkan data persediaan dan permintaan. penerapan metode *fuzzy* Mamdani sebagian besar dapat memenuhi jumlah permintaan yang ada. Dengan menggunakan metode mamdani pihak perusahaan dapat melakukan prediksi lebih cepat dari perhitungan manual. Sehingga diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pihak perusahaan untuk memprediksi jumlah produksi minyak sawit berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.

Dalam penelitian ini akan menggunakan metode *fuzzy* mamdani dari sudut *rule evaluation* untuk menentukan status gizi balita. Status gizi merupakan deskripsi keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan tubuh secara individual. Keseimbangan antara asupan makanan dengan kebutuhan kalori cenderung akan menghasilkan gizi baik tapi bila kurang konsumsi makanan yang bergizi kemungkinan besar akan kurang gizi. Dalam penentuan status gizi menggunakan variabel input dibagi menjadi tiga yaitu variabel umur, berat badan dan tinggi badan. Serta satu variabel output, yaitu variabel nilai gizi. Nilai gizi seseorang akan ditentukan dengan menggunakan tiga metode yang ada pada *rule evaluation* yaitu, metode Max, metode additive-sum dan metode probabilistik. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan di puskesmas lappae kabupaten sinjai dengan judul Implementasi Sistem Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani pada Puskesmas Warmare Kabupaten Manokwari. Aplikasi ini dibangun dengan tujuan untuk mempermudah Tenaga Medis untuk mengelolah data penentuan status gizi balita.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

- Untuk merancang sistem penunjang keputusan penentuan status gizi balita menggunakan metode mamdani pada Puskesmas Warmare Kabupaten Manokwari
- Untuk mengimplementasikan sistem penunjang keputusan penentuan status gizi balita menggunakan metode mamdani pada Puskesmas Warmare Kabupaten Manokwari agar mempermudah tenaga medis untuk mengelolah data penentuan status gizi balita.
- Untuk mengukur tingkat keakuratan perhitungan metode mamdani pada sistem penentuan status gizi balita

3. Manfaat Penelitian

- Dapat mempermudah pihak tenaga medis dalam menentukan status gizi balita
- Sebagai bahan referensi dan sumber informasi bagi pelajar dalam mengembangkan ilmu pengetahuan tentang Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani.



LANDASAN TEORI

1. Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System adalah sebagai sistem komputer yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur". Secara khusus, DSS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu. DSS ini bisa berbentuk sistem manual maupun sistem terkomputerisasi. Namun dalam buku ini ditekankan pada sistem penunjang keputusan yang pelaksanaannya berbasis pada komputer.

Sistem pendukung keputusan (*decision support system*) adalah sebuah sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pengambilan keputusan sebagai sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik sebuah definisi mengenai sistem pendukung keputusan yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil (Dian Novita Handayani dkk, 2013)

2. Logika Fuzzy

Eka Mahargiyak (2013) logika *fuzzy* adalah Sebuah metodologi berhitung dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata digunakan dalam *fuzzy logic* memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia. Mengenai *logika fuzzy* pada dasarnya tidak semua keputusan dijelaskan dengan 0 atau 1, namun ada kondisi diantara keduanya, daerah diantara keduanya inilah yang disebut dengan *fuzzy* atau tersamar. Secara umum ada beberapa konsep sistem logika *fuzzy*, sebagai berikut dibawah ini :

- Himpunan tegas yang merupakan nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan tertentu.
- Himpunan *fuzzy* yang merupakan suatu himpunan yang digunakan untuk mengatasi kekakuan dari himpunan tegas.
- Fungsi keanggotaan yang memiliki interval 0 sampai 1
- Variabel *linguistic* yang merupakan suatu variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata yang dinyatakan dalam bahasa alamiah dan bukan angka.
- Operasi dasar himpunan *fuzzy* merupakan operasi untuk menggabungkan dan atau memodifikasi himpunan *fuzzy*.
- Aturan (*rule*) *if-then fuzzy* merupakan suatu pernyataan *if-then*, dimana beberapa kata-kata dalam pernyataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan.

Dalam proses pemanfaatan logika *fuzzy*, ada beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah cara mengolah input menjadi output melalui sistem *inferensi fuzzy*. Metode *inferensi fuzzy* atau cara merumuskan pemetaan dari masukan yang diberikan kepada sebuah keluaran. Proses ini melibatkan fungsi keanggotaan, operasi logika, serta aturan *IF-THEN*. Hasil dari proses ini akan menghasilkan sebuah sistem yang disebut dengan *FIS (Fuzzy Inferensi System)*. Dalam logika *fuzzy* tersedia beberapa jenis *FIS* diantaranya adalah *Mamdani*, *Sugeno*, dan *Tsukamoto*.

3. Metode Mamdani

Metode Mamdani merupakan salah satu metode penalaran (*inference*) yang paling sering digunakan untuk persoalan kendali logika *fuzzy*. Metode ini dikemukakan oleh Mamdani dan Assilian (1975) untuk mengendalikan mesin uap dan mendidihkan berdasarkan sintesis himpunan kendali aturan linguistic dengan percobaan operator seorang manusia. Kelebihan metode Mamdani dibandingkan metode sistem penalaran fuzzy yang lain, diantaranya adalah karena bersifat intuitif, mencakup bidang yang luas, dan sesuai dengan proses input informasi manusia. Sistem penalaran fuzzy metode Mamdani dikenal juga dengan nama metode Max-Min. Alasan kenapa sistem penalaran Mamdani lebih menyerupai pola pikir



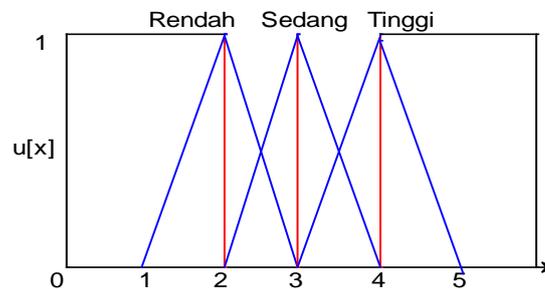
manusia karena fungsi implikasi antara antecedent dengan consequent sama-sama dalam himpunan fuzzy. Metode Mamdani dalam melakukan komputasi untuk mendapatkan output kendali. Tahapan untuk memperoleh kendali output dengan metode sistem penalaran fuzzy Mamdani ini secara garis besar dibagi dalam empat tahap (Dwi Martha Sukandy; 2013), yakni

- a. Pembentukan himpunan fuzzy
- b. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)
- c. Komposisi aturan
- d. Penegasan (defuzzy) dengan rumus

$$z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz}$$

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy pada perhitungan Variabel
 - a. Variabel Usia (dalam Tahun)

Adapun gambar himpunan fuzzy untuk variabel umur dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Himpunan Fuzzy Umur

Tabel 1 Himpunan Fuzzy Umur

Himpunan Fuzzy	Nilai (tahun)
Rendah	0-2
Sedang	2-3
Tinggi	3-5

Rumus :

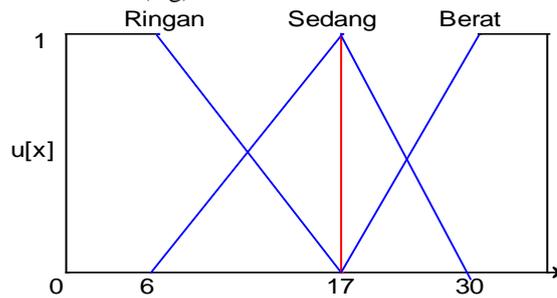
$$u[x]_{rendah} = \begin{cases} 1 & x < 2 \\ \frac{3-x}{3-2} & 2 < x < 3 \\ 0 & x > 3 \end{cases}$$

$$u[x]_{sedang} = \begin{cases} 0; & x < 2 \text{ atau } x < 5 \\ \frac{x-2}{3-2} & 2 < x < 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 < x < 5 \end{cases}$$

$$u[x]_{Tinggi} = \begin{cases} 0; & x < 3 \\ \frac{x-3}{5-3} & 3 < x < 5 \\ 1; & x > 5 \end{cases}$$



b. Variabel berat badan (Kg)



Gambar 2. Himpunan Fuzzy Berat Badan

Tabel 2. Himpunan Fuzzy Berat Badan

Himpunan Fuzzy	Nilai (kg)
Ringan	0-6
Sedang	6-17
Berat	17-30

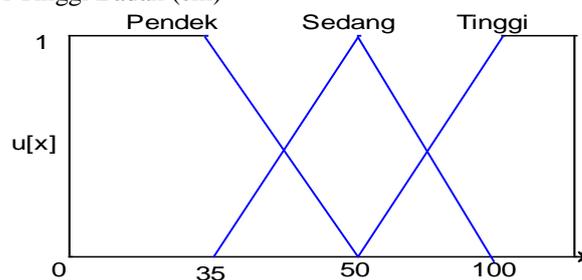
Rumus

$$u[x]_{\text{rendah}} = \begin{cases} 1 & x < 6 \\ \frac{17-x}{17-6} & 6 < x < 17 \\ 0 & x > 17 \end{cases}$$

$$u[x]_{\text{sedang}} = \begin{cases} 0; & x < 6 \text{ atau } x < 30 \\ \frac{x-6}{17-6} & 6 < x < 17 \\ \frac{30-x}{30-17} & 17 < x < 30 \end{cases}$$

$$u[x]_{\text{Berat}} = \begin{cases} 0; & x < 17 \\ \frac{x-17}{30-17} & 17 < x < 30 \\ 1; & x > 30 \end{cases}$$

c. Variabel Tinggi Badan (cm)



Gambar 3. Himpunan Fuzzy Tinggi Badan

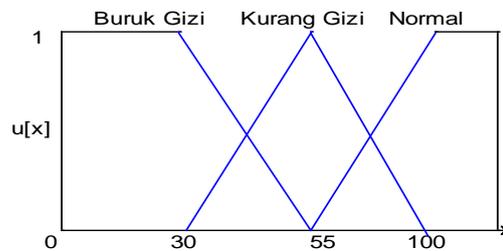
Tabel 3. Himpunan Fuzzy Tinggi Badan

Himpunan Fuzzy	Nilai (cm)
Pendek	0-35
Sedang	35-50
Tinggi	50-100



$$\begin{aligned}
 & \text{Rumus} \\
 u[x]\text{pendek} = & \begin{cases} 1 & x < 35 \\ \frac{50-x}{50-35} & 35 < x < 50 \\ 0 & x > 50 \end{cases} \\
 u[x]\text{sedang} = & \begin{cases} 0; & x < 35 \text{ atau } x < 100 \\ \frac{x-35}{50-35} & 35 < x < 50 \\ \frac{100-x}{100-35} & 50 < x < 100 \end{cases} \\
 u[x]\text{Tinggi} = & \begin{cases} 0; & x < 50 \\ \frac{x-50}{100-50} & 50 < x < 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases}
 \end{aligned}$$

d. Variabel nilai gizi



Gambar 4. Himpunan Fuzzy Nilai Gizi

Tabel 4. Himpunan Fuzzy Nilai Gizi

Himpunan Fuzzy	Nilai
Gizi Buruk	0-30
Kurang Gizi	30-55
Normal	55-100

$$\begin{aligned}
 & \text{Rumus} \\
 u[x]\text{Buruk} = & \begin{cases} 1 & x < 30 \\ \frac{55-x}{55-30} & 30 < x < 55 \\ 0 & x > 55 \end{cases} \\
 u[x]\text{kurang} = & \begin{cases} 0; & x < 30 \text{ atau } x < 100 \\ \frac{x-30}{55-30} & 30 < x < 55 \\ \frac{100-x}{100-30} & 55 < x < 100 \end{cases} \\
 u[x]\text{normal} = & \begin{cases} 0; & x < 55 \\ \frac{x-55}{100-55} & 55 < x < 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases}
 \end{aligned}$$



4. Pengertian Gizi

Menurut Elena Monica (2013) Gizi adalah zat pada makanan yang dibutuhkan oleh organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan yang dimanfaatkan secara langsung oleh tubuh yang meliputi protein, vitamin, mineral, lemak dan air. Zat gizi diperoleh dari makanan yang didapatkan dalam bentuk sari makanan dari hasil pemecahan pada sistem pencernaan. Zat gizi dibagi menjadi dua yaitu zat gizi organik dan zat gizi anorganik. Zat-zat gizi organik seperti lemak, vitamin, karbohidrat, dan protein. Gizi adalah zat-zat sebagai komponen pembangun tubuh manusia dalam rangka mempertahankan dan memperbaiki jaringan-jaringan agar fungsi tubuh manusia itu sendiri dapat berjalan sebagaimana mestinya.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

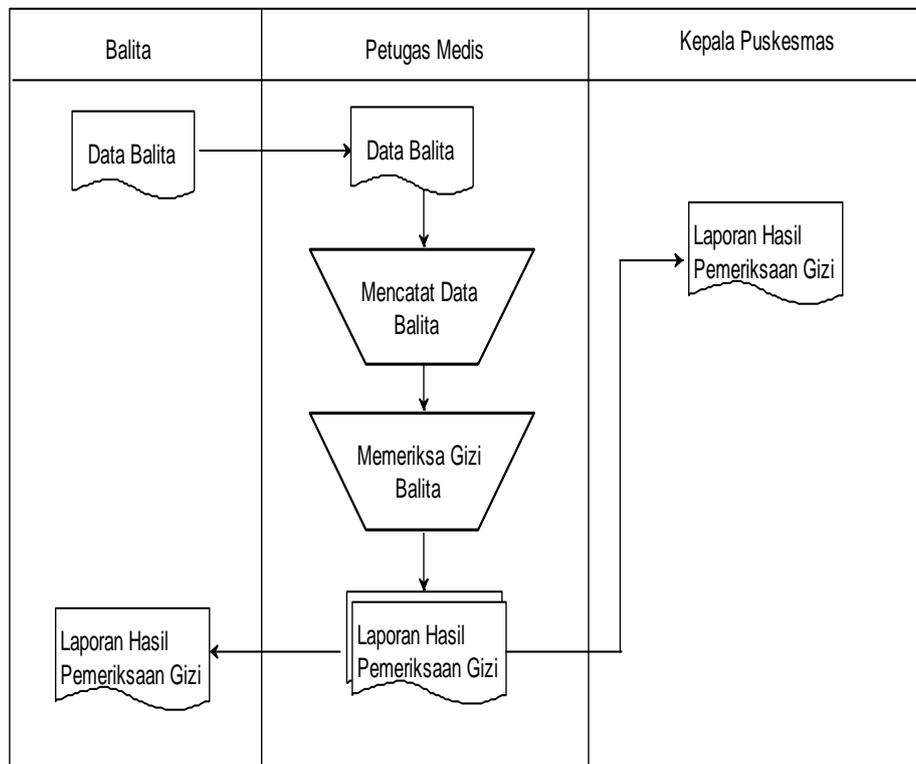
Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Walmare Kabupaten Manokwari. Dan penelitian dilakukan sekitar 3 (tiga) bulan. Selama waktu 3 bulan tersebut, peneliti melakukan kegiatan penelitian, mulai dari pengumpulan data, analisis dan perancangan, pengkodean, pengujian serta penyusunan laporan.

2. Teknik Pengumpulan Data

- a) Studi Literatur, yaitu mengumpulkan data dari berbagai referensi yang ada kaitannya dengan judul penelitian
- b) Wawancara (interview) yaitu mengadakan tanya jawab dengan pegawai yang terkait dengan objek atau masalah yang sedang diteliti.

3. Analisis Sistem Lama

Adapun prosedur sistem berjalan tentang proses yang ada pada Penentuan Status Gizi Balita pada Puskesmas Puskesmas Walmare Kabupaten Manokwari seperti gambar di bawah ini:

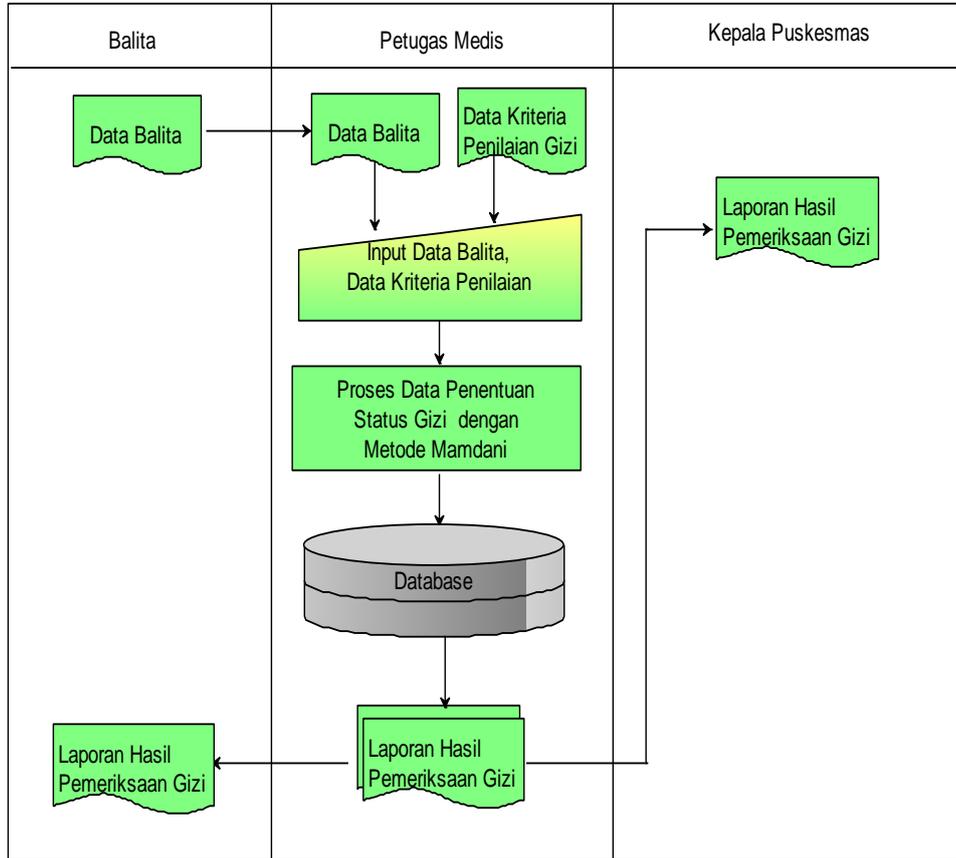


Gambar 5. Diagram Sistem Berjalan



4. Rancangan Sistem

Langkah-langkah yang dilakukan pada perancangan sistem ini adalah membuat usulan pemecahan masalah secara logikal dan usulan-usulan lainnya. Alat bantu yang digunakan adalah Data Flow Diagram (DFD). DFD adalah gambaran aliran data yang mengalir pada sebuah sistem informasi yang sedang berjalan. Berikut ini adalah Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani pada Puskesmas Walmare Kabupaten Manokwari yang digambarkan dengan menggunakan Data Flow diagram:

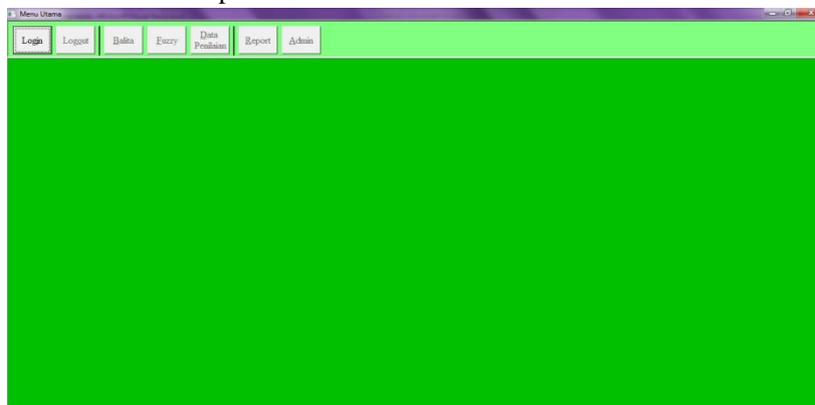


Gambar 6. Diagram Sistem yang diusulkan

HASIL PENELITIAN

1. Implementasi Aplikasi

a. Implementasi Form Menu Aplikasi



Gambar 7. Gambar Form Utama Aplikasi



b. Implementasi Form Data Balita



Gambar 8. Form Data Balita

Gambar diatas adalah form Data Balita. form ini digunakan untuk menginput data Balita. Pada form Data Balita terdapat field id Balita, Nama Balita dan nama ibu. Untuk menampilkan Form data Data Balita terlebih dahulu Klik menu **Balita**.

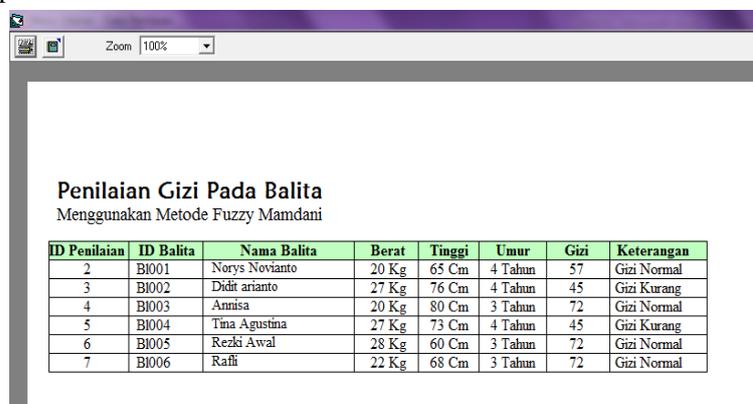
c. Implementasi Form Data Kriteria Penilaian



Gambar 9. Form Data Kriteria Penilaian

Gambar diatas adalah Form Data Kriteria Penilaian merupakan form pengimputan Kriteria Penilaian status gizi balita.

d. Halaman Laporan Penilaian



Gambar 10. Laporan Penilaian



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani pada Puskesmas Walmare Kabupaten Manokwari, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian metode *fuzzy* Mamdani bekerja sesuai dengan rule yang ditentukan dan hasilnya mencocokkan nilai kriteria yang ada.
2. Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Mamdani pada Puskesmas Walmare Kabupaten Manokwari memberikan hasil penilaian yang lebih akurat dan penilaian lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka mahargiyak dkk.(2013), penerapan logika *fuzzy* metode *sugeno* untuk sistem pendukung keputusan prakiraan cuaca, program studi informatika universitas brawijaya.Malang.
- Dian novita handayani dkk (2014), sistem pendukung keputusan untuk pemilihan jurusan menggunakan *fuzzy multiple attribute decision making* dengan metode *simple additive weighting* studi kasus pada sma islam sultan agung 1 semarang. program studi teknik informatika stmik provisi semarang.
- Dwi Martha Sukandy (2013), Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk memprediksi jumlah produksi minyak kelapa sawit berdasarkan data persediaan dan data permintaan, STMIK GI MDP. Palembang.
- Hanik Mujiati, Sukadi, (2014). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Stok Obat Pada Apotek Arjowinangun, Indonesian Journal on Computer Science - Speed (IJCSS) FTI UNSA.
- Ivan Arifard Watung. (2014). Perancangan Sistem Informasi Data Alumni Fakultas Teknik Unsrat Berbasis Web. e-journal Teknik Elektro dan Komputer (2014), ISSN 2301-8402.
- M.Eduardo Christian S (2014). Sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan pada pt bank central asia tbk. (bca) menggunakan metode *analytic heararchy process*. Universitas dian nuswantoro Semarang.
- Ria Apriyani Devina. (2013). Analisis Dan Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Data Pembayaran Kredit Rumah Berjangka Pada Pt Pulau Jaya Abadi Palembang Menggunakan Pemrograman Delphi 2007 Dan Sql Server 2008, STMIK PalComTech Palembang.
- Sartika. (2015). Sistem penunjang keputusan kenaikan jabatan dengan menggunakan metode *smart* (studi kasus kantor pt. Putra auto kencana "chevrolet"). Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia Timur.
- Yokelin Tokoro. (2013). SPK penentuan tingkat kerentangan gizi buruk menggunakan metode AHP di Distrik sentani Kabupaten Jayapura".jurnal teknologi informasi-aiti, Vol 10, no.1, februari 2013.jl.diponogoro